

Самостійна робота №3

1. Перевірити виконання необхідної умови збіжності. Зробити висновки.

- | | | |
|--|---|---|
| 1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{9n^2+5}}{3n^2-1}$ | 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{3n+2}\right)^n$ | 3. $\sum_{n=1}^{\infty} n \ln\left(\frac{5n}{5n+1}\right)$ |
| 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n+3}\right)^n$ | 5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}-e^2}{5n+1}$ | 6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sqrt{n}+5)^2}{3n-2}$ |
| 7. $\sum_{n=1}^{\infty} n^3 \sin\left(\frac{1}{n^3}\right)$ | 8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+\sqrt[4]{n})^2}{3n^8+4}$ | 9. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sqrt{n}+\sqrt[3]{n+1})^2}{n+3}$ |
| 10. $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(3+\frac{1}{n^2}\right)$ | 11. $\sum_{n=1}^{\infty} n \ln\left(1+\frac{1}{2n}\right)$ | 12. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{n}+9}{3\sqrt[3]{n}+4}$ |
| 13. $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin\left(\frac{1}{\sqrt[3]{n^4}}\right)$ | 14. $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin\left(\frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}\right)$ | 15. $\sum_{n=1}^{\infty} n \left(1 - \cos \frac{\sqrt{2}}{n}\right)$ |
| 16. $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[5]{n} \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{\sqrt[3]{n}}\right)$ | 17. $\sum_{n=1}^{\infty} n^2 \left(e^{\frac{1}{n}} - 1\right)^2$ | 18. $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n+1} \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{\sqrt[3]{n}}\right)$ |
| 19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{n+\cos(3^n)}$ | 20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{\sqrt{n}+\sin(2^n)}$ | 21. $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(\frac{n^2+2}{(n+2)(n+5)}\right)$ |
| 22. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n-2}{9^n+8}$ | 23. $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(\frac{2n^2}{\sqrt{2n}(\sqrt{2n}+9)}\right)$ | 24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n+3}{5^n+6}$ |
| 25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\ln n}$ | 26. $\sum_{n=1}^{\infty} n^3 \operatorname{tg}^3\left(\frac{2}{n}\right)$ | 27. $\sum_{n=1}^{\infty} n \operatorname{tg}^2\left(\frac{1}{n}\right)$ |
| 28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sqrt[3]{n}+1)^3}{n+\sqrt{n}}$ | 29. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^4+5}{n^4+2}\right)^n$ | 30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sqrt{n}+9)^2}{3n-\sqrt{n}}$ |

2. Дослідити числові ряди на збіжність.

1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n(n-1)!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+2}{3n+1}\right)^n (n+1)^3$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)\ln^2(2n+1)}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^3+2}}{n^2 \sin^2 n}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} n^4 \operatorname{arctg}^{2n}\left(\frac{\pi}{4n}\right)$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3^{n-1}+n-1}$.
2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n-2}\right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(2n+1)}$;

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{3+(-1)^n}{4}}{2^n + n}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{n} \left(\frac{n-2}{2n+1} \right)^{3n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{1+5^{2n}}.$$

$$3. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} n^4 \left(\frac{2n}{3n+5} \right)^n; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)\ln^2(2n+3)};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3+(-1)^n}{2^{n+2}}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} n! \sin \frac{\pi}{2^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}.$$

$$4. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} \cdot \frac{1}{4^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-5)\ln^2(4n-7)}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n \cdot 2 \cdot n!}{(2n)!};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 \ln n + \sqrt[3]{\ln^2 n}}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n3^{n+2}}{5^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}.$$

$$5. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+2)!}{3n+5} \cdot \frac{1}{2^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(3n+1)};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3 \left(2 + \sin \frac{\pi n}{2} \right)}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[n]{n} \left(\frac{n}{3n-1} \right)^{2n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n + \sqrt[3]{n}}{n^3 + n}.$$

$$6. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+2}{3n+1} \right)^n (n+1)^3; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n^2-3)\ln^2 n};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \ln n}{n^2-3}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^{n^2}}{n} \cdot \frac{1}{2^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + \sqrt[3]{n}}{n^3 - \sqrt{n}}.$$

$$7. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(3n)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{3n-1} \right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)\ln(2n)};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \operatorname{arctg} \frac{1+(-1)^n}{2}}{n^3+2}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5 3^n}{(2n+1)^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+5n+8}}.$$

$$8. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n}}{(2n-1)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n} \right)^n \cdot \frac{n}{5^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\sqrt{2n+1})\ln^2(\sqrt{3n+1})};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 \frac{\pi n}{2}}{n(n+1)(n+2)}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+2}}{(2n^2+1)^{\frac{n}{2}}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \ln \frac{n^2+5}{n^2+4}.$$

$$9. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(n!)^2}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+2}{4n-1} \right)^n (n-1)^2; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1) \ln^2(\sqrt{5n+1})};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[3]{n^7}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} 2^{n-1} e^{-n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin \frac{1}{n}.$$

$$10. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+2} \right)^{n^2}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n^3+1) \ln^2 n};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cos^2 n}{n^3+5}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{4\sqrt{n}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 - \ln n}.$$

$$11. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} n^5 \left(\frac{2n-1}{3n+4} \right)^n; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n \ln^2(n+7)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln \sqrt{n^2+3n}}{\sqrt{n^2-n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n+1}} \sin \frac{1}{\sqrt{n}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^2+2}}.$$

$$12. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{3^n (n+1)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} \cdot \frac{1}{2^n}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+4) \ln^2(5n+2)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{n-1}{n}}{\sqrt[3]{n^3-3n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} n^2 \sin^n \frac{\pi}{2n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3+7n}{5^n+n}.$$

$$13. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (n+1)!}{(2n)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-3}{5n+1} \right)^{n^3}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln(2n)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n!} \sin \frac{2}{3^n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+3}} \left(e^{\frac{1}{\sqrt{n}}} - 1 \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n} \sin \frac{2\pi}{2n+1}.$$

$$14. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{4^n (n-2)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+2}{5n+1} \right)^n (n+1)^2; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-5) \ln^2(8n-5)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^4+1}}{n^4 \sin^2 n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} n^8 \operatorname{arctg}^{4n} \left(\frac{3\pi}{4n} \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+3n}{3^n+2n}.$$

$$15. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{2^{n+1} n!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+3}{11n+2} \right)^n (n+2)^3; \quad \text{в)} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n}{(n^2+5) \ln n};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^3-5}}{(n+1)^2 \sin^2 n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} n^8 \operatorname{arctg}^{4n} \left(\frac{\pi}{4n} \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n+7n}{7^n+5n}.$$

$$16. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4n-2} \right)^{n^2}; \quad \text{в)} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln n}{n^2};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{3+(-1)^n}{4}}{3^n+n+1}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{n} \left(\frac{n-3}{3n+1} \right)^{2n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n+5}{5^n+7}.$$

$$17. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n(n+1)!}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+2}{8n+1} \right)^n (n+17)^8; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^6 + \sqrt[5]{\ln^3 n}};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)^3 \ln^2(n+3)}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n5^{n+4}}{10^n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sqrt[3]{n}+5)^2}{3n+4}.$$

$$18. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{(n+2)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}} \sin \frac{1}{\sqrt{n}}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+7) \ln^2(3n+7)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5 \ln n + \sqrt[5]{\ln^3 n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{2n} \right)^{n^2} \cdot \frac{1}{10^n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+3^n}{n^6}.$$

$$19. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{2^{n+1}(n^3+1)}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{11^n} \left(\frac{n+2}{n+1} \right)^{n^2}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(10n+1)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^4 \left(2 + \cos \frac{\pi n}{2} \right)}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[n]{n} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^{5n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n(2n+1)!}{3^n n!}.$$

$$20. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n(n^2-1)}{n!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+3}{7n+4} \right)^n (n+8)^3; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n^4+5) \ln^2 n};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \ln n}{n^4 + 1}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+5)^{n^2}}{n} \cdot \frac{1}{3^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin\left(\frac{1}{n}\right)}{n^2}.$$

$$21. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+2)!}{2^n(3n+5)}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+9}{4n-1}\right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+7)\ln(3n)};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \operatorname{arctg} \frac{1+(-1)^n}{4}}{n^4 + 5}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 9^n}{(27n+1)^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(\frac{5+\sqrt{n}}{3+\sqrt{n}}\right).$$

$$22. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n 2n!}{(2n)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-3}{n}\right)^n \cdot \frac{n+1}{7^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\sqrt{7n+1})\ln^2(\sqrt{7n+1})};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 \frac{\pi n}{2}}{n(n+1)(n+2)}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+3}}{\sqrt{(4n^2+1)^n}}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)!n!}{(3n)!}.$$

$$23. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \dots \cdot (3n-1)}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (2n+1)}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n+2}{8n-3}\right)^n (n+5)^3; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(6n+1)};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[4]{n^5}}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}}{e^n}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 4n + 7}}.$$

$$24. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)!}{10^n n^{10}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{5n+4}\right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n^4+3)\ln^2 n};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \sin^2 n}{n^3 + 6}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n^4}} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{4\sqrt{n}}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 \sqrt{\ln n + 1}}.$$

$$25. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{2n}}{(2n-1)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \left(\frac{3n-5}{5n+1}\right)^n; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{n \ln^2(5n+5)};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln \sqrt{n^2 + 5n}}{\sqrt{n^2 - n}}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{(n+3)^2}} \sin \frac{1}{\sqrt{n^3}}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4n}.$$

$$26. \quad \text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{(n!)^2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n-3}\right)^{n^2} \cdot \frac{1}{3^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(4n+7)\ln^2(7n+4)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arccos \frac{n-1}{n}}{\sqrt[4]{n^2-4n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[n]{n^3} \sin^n \frac{\pi}{2n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{5^n}.$$

$$27. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1} \sqrt{n^2+5}}{(n+1)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-3}{6n+3} \right)^{n^3}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+7) \ln(7n-1)};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n!} \sin \frac{2}{5^n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2+2}} \left(e^{\frac{1}{\sqrt{n}}} - 1 \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n^2-9)^2}.$$

$$28. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (n+1)!}{(2n)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-2}{6n+1} \right)^n (n-5)^2; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(4n-\sqrt{5}) \ln^2(4n-\sqrt{5})};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1) \sqrt{n^4+1}}{n^5 \cos^2 n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[4]{n+2} \left(\frac{n-7}{7n+1} \right)^{2n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \left(\frac{\pi}{4\sqrt{n}} \right).$$

$$29. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{4^n (n+2)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+3}{9n+6} \right)^n (n+8)^3; \quad \text{в)} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+7}{(n^2+7) \ln n};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^3-4}}{(n+4)^2 \cos^2 n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (n+4)^8 \operatorname{arctg}^{4n} \left(\frac{\pi}{4n} \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{(2n)!}.$$

$$30. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \sqrt[3]{n^2}}{(n+1)!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+5}{8n-2} \right)^{n^2}; \quad \text{в)} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln(n+2)}{(n+2)^2};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{3+(-1)^n}{4}}{5^n + n + 5}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[n]{n^{10}+1} \operatorname{arctg}^{2n} \left(\frac{3\pi}{4n} \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5 \sqrt{\ln^7 n}}.$$

3. Дослідити числові ряди на абсолютну та умовну збіжність.

$$1. \quad \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{\sqrt{n^3}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2};$$

$$r) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n \cdot \sqrt[4]{n+4}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{2n+3}{2n-3} \right)^n.$$

2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{(n+1)3^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(3n+1)2^{2n}}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{2^n}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^{10}}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n}{n^{n+1}}$.
3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2+n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{6n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\cos \frac{\pi}{3\sqrt{n}} \cdot \sqrt[3]{3n+\ln n}}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin(n\sqrt{n})}{n\sqrt{n}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{(\sqrt[7]{n}+8)^2}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(12n+1)}$.
4. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[4]{2n+3}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n!}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{4\sqrt{n}}}{\sqrt{5n-1}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+2} \cos \frac{\pi}{12n}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n}{(\sqrt{5})^n}$.
5. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n+1)2^{2n}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3n+2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin 3^n}{3^n}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{8^n}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{e^n}{n\sqrt{n+1}}$.
6. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)2^{2n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\ln n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{(\sqrt[4]{n}+1)^3}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n} \operatorname{arctg} \left(\frac{(-1)^n}{4n} \right)$.
7. а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^3}{2^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n!}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{3\sqrt{n}}}{\sqrt{4n+1}}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{\ln(n+2)}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{2^n}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+1)}{\ln(n+3)}$.

$$8. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n^2}{n!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{\sqrt{n^5}}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \arcsin\left(\frac{\pi}{\sqrt{2n+1}}\right);$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{3\sqrt{n}}}{\sqrt{4n-1}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{(\sqrt{2n+1})^5}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n+10}}{10^n}.$$

$$9. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n - \ln n}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{6n}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(3n)};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + \sin^2 n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^2 \ln(3n)}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^n}{n^3}.$$

$$10. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{2n-1}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+1)}{\ln(n+4)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln\left(1 + \frac{1}{n^2}\right);$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n + \cos \frac{\pi}{\sqrt{n+4}}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+1)!}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{(2n-1)(2n+1)}}.$$

$$11. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(7n)}{n^2}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+2)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n;$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\cos \frac{\pi}{2\sqrt{n}} \sqrt[3]{2n + \ln n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{n(n+2)}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{3^n + n^3}.$$

$$12. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n \cdot 2^n}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n \cdot \ln(\ln n)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\arcsin n}{\sqrt{n^3}};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+1)!}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)2^{2n+1}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+2}{n\sqrt{n}}.$$

$$13. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[3]{3n+1}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+2) \ln^2(\sqrt{2n})}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(2n)}{n!};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{5n+1}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 + \sin^4 n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^n}{1 - n \cdot 5^n}.$$

14. а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2+1}{\sqrt{n^4}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+2)\ln(2n+5)}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{(n+1)^3}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{4\sqrt{n}}}{\sqrt{4n+1}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^3}{(\sqrt[3]{n^4}+2)^3}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+2)^4}$.
15. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{(n+3)4^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)3^{2n}}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+4)}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{4^n}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+2)!}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} n \ln \left(1 + \frac{(-1)^n}{n^2} \right)$.
16. а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{3n+4}{n^2+n+2}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{7n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\cos \frac{\pi}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt[3]{4n+\ln n}}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin(n^2\sqrt{n})}{n^2\sqrt{n}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{(n+2)^4}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-2n+3}{3n+2} \right)^n$.
17. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[5]{3n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(2n)}{n!}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{2^n}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{8\sqrt{n}}}{\sqrt{8n+1}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^4}{(n+1)^6}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+3)}$.
18. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+3)3^{2n}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{4n-1}{5n+2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n+2)\ln(3n+1)}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin 4^n}{4^n}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 5n^2}{(n+5)^4}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n 2^n}{(n^2+1)^2}$.
19. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(4n+1)3^{2n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(4n+3)\ln n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{3n^4-2n^2+1}$;
 г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{3\sqrt{n}}}{n\sqrt{4n+5}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\ln(n+1)}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} n^4 \operatorname{arctg} \left(\frac{(-1)^n}{4^n} \right)$.

$$20. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(n\sqrt{n})^3}{3^n}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(n^2+2)}{n^3\sqrt{n+5}}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{7n+2}{7n-2} \right)^n;$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{\ln(n+3)}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(n+1) \cdot \left(\frac{3}{2} \right)^n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \left(\frac{\pi}{2\sqrt{n}} \right).$$

$$21. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(3n)^2}{n!}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n+1}{\sqrt{n^7}}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \arcsin \left(\frac{\pi}{\sqrt{3n+2}} \right);$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{4\sqrt{n}}}{n\sqrt{2n+7}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5^n}{n^{10}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \arcsin \left(\frac{\pi}{5^n} \right).$$

$$22. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 - \ln n}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{7n}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)\ln(3n)};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n^3 + \sin^2 n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n \ln n}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{n^2(n+1)^2}.$$

$$23. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3n+4}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n(n+3)}{\ln(n+3)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \left(1 + \frac{1}{n^4} \right);$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + \cos \frac{1}{\sqrt{n+1}}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt[3]{n}}{n+3}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{\sin n}{n} \right)^2.$$

$$24. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(3n)}{n^3}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4\ln(n+3)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{3n+2} \right)^n;$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\cos \frac{\pi}{4\sqrt{n}} \sqrt[3]{n+2\ln n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[n]{n}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{e^n}.$$

$$25. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n \cdot 3^{2n}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\ln(n+1) \cdot \ln(\ln(n+1))}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\arcsin n}{\sqrt[3]{n^4}};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n -; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \left(1 + \frac{1}{8^n} \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n} - \sqrt[4]{n}}.$$

$$26. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[4]{2n+2}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+3) \ln^2(\sqrt{3n})}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(3n)}{n!};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{4\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+4}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-n)^n}{(2n)!}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{\cos n}{n} \right)^2.$$

$$27. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+5}{\sqrt[3]{n^5}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(5n+1)}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(5n)}{n^7};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{7\sqrt{n}}}{\sqrt{7n+3}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \left(1 + \frac{1}{12^n} \right); \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^{100}}{100^n}.$$

$$28. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^n}{(3n+1)7^n}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(8n+1)7^{3n}}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n^5};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{8^n}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\operatorname{arctg} n}{\sqrt[3]{n}}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{e^n}{n!}.$$

$$29. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{7n+1}{n^2+6n+9}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{12n}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\cos \frac{\pi}{7\sqrt{n}} \cdot \sqrt[5]{6n+\ln n}};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin(n^5 \sqrt{n})}{n^5 \sqrt{n}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2+1}{2^n (n-1)!}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[3]{n^2+3}}.$$

$$30. \quad \text{a)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^3 \cdot \sqrt[7]{n^5+1}}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(8n)}{n!}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+11)};$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{9\sqrt{n}}}{\sqrt{11n+5}}; \quad \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{(4n^2-1)^2}; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{\pi}{4n}.$$